

• 论 著 •

平均血小板体积/淋巴细胞比值与老年非瓣膜性心房颤动患者左心房血栓形成的关系^{*}

李 斌¹, 王锦春¹, 王志斌², 张 斌³, 毛亚兰⁴, 张亚奇⁵

天水市中西医结合医院: 1. 检验科; 2. 超声科; 3. 老年病科; 4. 肾病科; 5. 肿瘤科, 甘肃天水 741020

摘 要: **目的** 探讨平均血小板体积/淋巴细胞比值(MPVLR)与老年非瓣膜性心房颤动(NVAF)患者左心房血栓形成的关系。 **方法** 将 2019 年 1 月至 2022 年 12 月该院收治的 178 例老年 NVAF 患者纳入研究。根据食管超声心动图(TEE)判断患者左心房血栓形成情况, 将患者分为血栓组(28 例)和非血栓组(150 例)。采用全自动血细胞分析仪检测白细胞计数(WBC)、红细胞计数(RBC)、淋巴细胞计数、淋巴细胞比例、血小板计数(PLT)、平均血小板体积(MPV)并计算 MPVLR。采用全自动生化分析仪检测肝、肾功能指标及血脂指标。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 对 NVAF 患者左心房血栓形成的预测价值。采用多因素 Logistic 回归分析老年 NVAF 患者左心房血栓形成的影响因素。 **结果** 血栓组 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 均高于非血栓组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示, MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 预测 NVAF 患者左心房血栓形成的曲线下面积(AUC)分别为 0.821(95%CI: 0.764~0.882)、0.771(95%CI: 0.714~0.842)、0.901(95%CI: 0.861~0.949)。血栓组病程长于非血栓组, 有慢性心力衰竭者比例、有脑卒中者比例、CHA2DS2-VASc 评分、LAEF、LAD、LVEDV、MPVLR、血尿酸、MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 均高于非血栓组, LVEF 低于非血栓组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示, 病程 ≥ 1.93 年($OR = 3.050, 95\%CI: 1.928 \sim 4.824$)、慢性心力衰竭($OR = 3.333, 95\%CI: 1.808 \sim 6.144$)、MPVLR ≥ 3.10 ($OR = 3.873, 95\%CI: 1.734 \sim 8.650$)是老年 NVAF 患者左心房血栓形成的独立危险因素($P < 0.05$)。 **结论** MPVLR 升高与老年 NVAF 患者左心房血栓形成存在关联, 可作为预测患者左心房血栓形成的指标。

关键词: 平均血小板体积/淋巴细胞比值; 老年; 非瓣膜性房颤; 左心房血栓

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2024.06.009

中图法分类号: R446.11

文章编号: 1673-4130(2024)06-0681-05

文献标志码: A

Relationship between mean platelet volume/lymphocyte ratio and left atrial thrombosis in elderly patients with nonvalvular atrial fibrillation^{*}

LI Bin¹, WANG Jinchun¹, WANG Zhibin², ZHANG Bin³, MAO Yalan⁴, ZHANG Yaqi⁵

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Ultrasound; 3. Department of Geriatrics;

4. Department of Nephrology; 5. Department of Oncology, Tianshui Integrated

Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Tianshui, Gansu 741020, China

Abstract: **Objective** To investigate the relationship between mean platelet volume/lymphocyte ratio (MPVLR) and left atrial thrombosis in elderly patients with non-valvular atrial fibrillation (NVAF). **Methods** A total of 178 elderly patients with NVAF admitted to the hospital from January 2019 to December 2022 were enrolled in the study. The patients were divided into thrombosis group (28 cases) and non-thrombosis group (150 cases) according to the left atrial thrombosis judged by using esophageal echocardiography (TEE). The white blood cell count (WBC), red blood cell count (RBC), lymphocyte count, lymphocyte proportion, platelet count (PLT) and mean platelet volume (MPV) were detected by automatic blood cell analyzer, and MPVLR was calculated. The liver and kidney function indicators and blood lipid indicators were detected by automatic biochemical analyzer. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predictive value of MPV, lymphocyte ratio and MPVLR for left atrial thrombosis in NVAF patients. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of left atrial thrombosis in elderly NVAF patients. **Results** MPV, lymphocyte proportion and MPVLR in the thrombosis group were higher than those

^{*} 基金项目: 甘肃省科技计划项目——创新基地和人才计划(21JR1RA068)。

作者简介: 李斌, 男, 主管技师, 主要从事临床医学检验的相关研究。

in the non-thrombosis group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of MPV, lymphocyte ratio and MPVLR for predicting left atrial thrombosis in NVAF patients were 0.821 (95%CI: 0.764–0.882), 0.771 (95%CI: 0.714–0.842) and 0.901 (95%CI: 0.861–0.949), respectively. The course of disease in the thrombosis group was longer than that in the non-thrombosis group, the proportion of patients with chronic heart failure, the proportion of patients with stroke, CHA2DS2-VASc score, LAEF, LAD, LVEDV, MPVLR, serum uric acid, MPV, lymphocyte proportion and MPVLR were higher than those in the non-thrombosis group, and LVEF was lower than that in the non-thrombosis group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that disease duration ≥ 1.93 years ($OR = 3.050$, 95%CI: 1.928–4.824), chronic heart failure ($OR = 3.333$, 95%CI: 1.808–6.144), MPVLR ≥ 3.10 ($OR = 3.873$, 95%CI: 1.734–8.650) were independent risk factors for left atrial thrombosis in elderly NVAF patients ($P < 0.05$). **Conclusion** The increase of MPVLR is associated with left atrial thrombosis in elderly patients with NVAF, and it can be used as an indicator to predict left atrial thrombosis in patients with NVAF.

Key words: mean platelet volume/lymphocyte ratio; old age; nonvalvular atrial fibrillation; left atrial thrombus

非瓣膜性心房颤动(NVAF)是常见于老年群体的持续性心律失常类型,发作时主要表现为不规则的心率加快,伴心悸、眩晕、胸闷、气促等症状^[1]。血栓形成是 NVAF 的常见并发症,血流动力学障碍促使血栓在患者左心房处形成,栓子脱落后阻塞血管引发血栓栓塞症,最终导致心力衰竭或缺血性脑卒中而危及患者生命,故临床应在早期采取干预措施^[2]。导管射频消融术是目前临床治疗 NVAF 的常用方案,可维持窦性心律,有效改善患者的心律失常症状,但左心房血栓是此手术的禁忌证^[3]。平均血小板体积/淋巴细胞比值(MPVLR)是新的能反映机体免疫功能和炎症的标志物,有研究表明,MPVLR 与心房颤动的发生与预后相关^[4],但目前关于 MPVLR 用于指导 NVAF 患者治疗的研究较少。本研究旨在分析 MPVLR 与老年 NVAF 患者左心房血栓形成的关系,以期尽早发现血栓栓塞高危的 NVAF 患者,为临床治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将 2019 年 1 月至 2022 年 12 月本院收治的 178 例老年 NVAF 患者纳入研究,其中男 115 例、女性 63 例,年龄 65~85 岁、平均(73.36 ± 7.64)岁。纳入标准:(1)年龄 ≥ 65 周岁;(2)符合 NVAF 的诊断标准且经超声心动图检查明确诊断,左心室射血分数(LVEF) $\geq 45\%$ ^[5];(3)24 h 动态心电图检查显示房颤发作;(4)临床资料完整。排除标准:(1)合并严重肝、肾等重要脏器功能障碍及恶性肿瘤;(2)合并严重认知障碍或精神疾病;(3)妊娠期或哺乳期女性;(4)近 3 月内有输血史;(5)临床资料欠缺或中途死亡。纳入研究者及直系亲属对本研究知情同意并签署知情同意书。本研究经本院医学伦理委员会审批通过。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 收集患者年龄、性别、体重指

数、病程、吸烟史、饮酒史、基础病史(高血压、糖尿病、慢性心力衰竭、脑卒中、高脂血症)、用药情况[华法林、他汀类药物、非维生素 K 拮抗剂口服抗凝剂(NOACs)]。计算 CHA2DS2-VASc 评分(高血压、心力衰竭、糖尿病、血管疾病、年龄为 65~74 岁、性别为女性各计 1 分;既往脑卒中或短暂性脑缺血发作、年龄 ≥ 75 岁各计 2 分,满分为 9 分)^[6]。

1.2.2 临床实验室指标检测 所有纳入研究的患者于入院次日清晨空腹 8 h 状态下接受外周静脉血标本采集。采用全自动血细胞分析仪检测血常规参数,包括白细胞计数(WBC)、红细胞计数(RBC)、淋巴细胞计数、淋巴细胞比例、血小板计数(PLT)、平均血小板体积(MPV)等并计算 MPVLR;采用全自动生化分析仪检测肝、肾功能及血脂指标。

1.2.3 胸部超声检查 采用 Vivid E9 型彩色多普勒超声诊断仪(美国通用电气公司生产)检查心功能指标及房室内径^[7]。包括左心房内径(LAD)、左心室收缩末期内径(LVESD),计算左心房射血分数(LAEF)、左心室射血分数(LVEF)和左心室舒张末期容积(LVEDV)。

1.2.4 血栓形成情况判定及分组 所有患者治疗前接受经食管超声心动图(TEE)检查,通过观察患者左心房、左心耳,判断血栓形成情况^[8],将患者分为血栓组(28 例)和非血栓组(150 例)。

1.3 统计学处理 采用统计软件 SPSS23.0 进行数据分析。符合正态分布且方差齐的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用受试者工作特性(ROC)曲线评估 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 对老年 NVAF 患者左心房血栓形成预测价值;采用多因素 Logistic 逐步回归分析老年 NVAF 患者左心房血栓形成的影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 比较 血栓组 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 均高于非血栓组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 比较($\bar{x}\pm s$)				
组别	<i>n</i>	MPV(fL)	淋巴细胞比例(%)	MPVLR
血栓组	28	15.29±4.43	43.67±12.46	3.52±0.72
非血栓组	150	9.64±3.23	34.54±10.52	2.83±0.41
<i>t</i>		7.975	4.091	7.409
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 对老年 NVAf 患者左心房血栓形成的预测价值 ROC 曲线分析显示,MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 预测 NVAf 患者左心房血栓形成的曲线下面积(AUC)分别为 0.821(95%CI:0.764~0.882)、0.771(95%CI:0.714~0.842)、0.901(95%CI:0.861~0.949)。见表 2、图 1。

2.3 老年 NVAf 患者左心房血栓形成的单因素分析 两组年龄、性别、体重指数、吸烟史、饮酒史、用药史比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。血栓组病程长于非血栓组,有慢性心力衰竭者比例、有脑卒中者比例、CHA2DS2-VASc 评分、LAEF、LAD、LVEDV、

血尿酸(UA)均高于非血栓组,LVEF 低于非血栓组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 2 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 对老年 NVAf 患者左心房血栓形成的预测价值

检测指标	AUC	95%CI	截断值	灵敏度(%)	特异度(%)
MPV	0.821	0.764~0.882	13.12 fL	91.43	64.43
淋巴细胞比例	0.771	0.714~0.842	38.54%	91.43	55.73
MPVLR	0.901	0.861~0.949	3.10	87.21	86.11

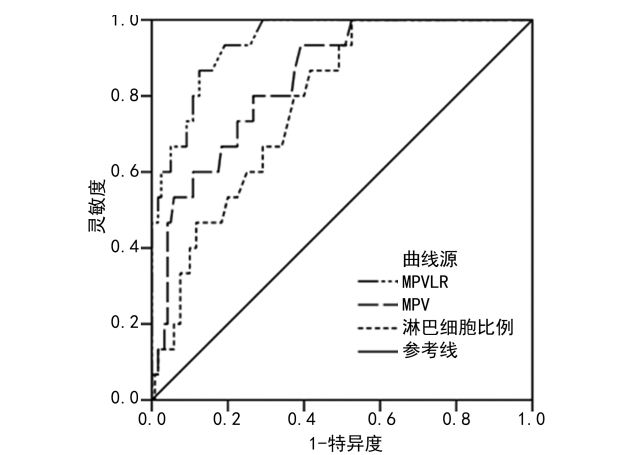


图 1 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 用于预测老年 NVAf 患者左心房血栓形成的 ROC 曲线

表 3 老年 NVAf 患者左心房血栓形成的单因素分析[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]				
项目	血栓组(<i>n</i> =28)	非血栓组(<i>n</i> =150)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄(岁)	71.29±5.43	68.88±6.42	1.865	0.064
性别			0.001	0.969
男	18(64.67)	97(64.29)		
女	10(35.71)	53(35.33)		
病程(年)	2.33±0.61	1.85±0.54	4.229	<0.001
体重指数(kg/m ²)	27.14±6.23	28.30±7.25	0.793	0.429
吸烟史	16(57.14)	94(62.67)	0.305	0.581
饮酒史	15(53.57)	105(70.00)	2.899	0.089
基础病史				
高血压	23(82.14)	131(87.33)	0.545	0.460
糖尿病	9(32.14)	62(41.33)	0.831	0.362
慢性心力衰竭	17(42.86)	57(38.00)	5.012	0.025
脑卒中	6(21.43)	13(8.67)	4.030	0.045
高脂血症	7(25.00)	48(32.00)	0.541	0.462
用药情况				
华法林	16(57.14)	88(58.67)	0.023	0.881
他汀类药物	9(32.14)	58(38.67)	0.428	0.513
NOACs	4(14.29)	24(16.00)	0.052	0.819
CHA2DS2-VASc 评分(分)	4.32±1.31	3.11±1.03	5.454	<0.001
收缩压(mmHg)	150±30	148±29	0.333	0.739

续表 3 老年 NVAF 患者左心房血栓形成的单因素分析[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]

项目	血栓组($n=28$)	非血栓组($n=150$)	t/χ^2	P
舒张压(mmHg)	96±16	94±15	0.641	0.522
心功能指标				
LVEF(%)	38.54±11.52	45.85±16.42	2.252	0.026
LAEF(%)	49.61±13.21	29.12±8.89	8.946	<0.001
LVESD(mm)	31.65±5.31	30.68±5.76	0.828	0.409
LAD(mm)	46.85±4.21	41.35±5.84	4.753	<0.001
LVEDV(mL)	65.65±18.31	56.68±14.76	2.837	0.005
临床实验室指标				
RBC($\times 10^{12}/L$)	4.4±0.5	4.5±0.5	0.972	0.333
WBC($\times 10^9/L$)	6.8±1.3	6.6±1.2	0.799	0.425
PLT($\times 10^9/L$)	220±60	204±53	1.436	0.153
Scr($\mu\text{mol}/L$)	86.43±12.42	83.14±11.52	1.370	0.172
UA($\mu\text{mol}/L$)	368.26±36.77	344.57±35.43	3.229	0.001
TC(mmol/L)	4.78±1.06	4.83±1.26	0.197	0.844
TG(mmol/L)	1.74±0.58	1.65±0.52	0.825	0.410
HDL-C(mmol/L)	1.09±0.21	1.18±0.26	1.728	0.086
LDL-C(mmol/L)	3.71±1.26	3.68±1.12	0.128	0.899

2.4 老年 NVAF 患者左心房血栓形成的多因素分析 本研究将老年 NVAF 患者是否形成左心房血栓作为因变量(否=0,是=1),将单因素分析中差异有统计学意义的指标及 MPVLR 作为自变量,赋值如下,病程<1.93 年=0,≥1.93 年=1;慢性心力衰竭,无=0,有=1;MPVLR<3.10=0;≥3.10=1,进行多因素 Logistic 逐步回归分析。结果显示,MPVLR、病程、慢性心力衰竭是老年 NVAF 患者左心房血栓形成的独立危险因素($P<0.05$),见表 4。

表 4 老年 NVAF 患者左心房血栓形成的多因素 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
病程	1.115	0.234	22.705	<0.001	3.050(1.928~4.824)
慢性心力衰竭	1.204	0.312	14.892	<0.001	3.333(1.808~6.144)
MPVLR	1.354	0.410	10.906	<0.001	3.873(1.734~8.650)

3 讨 论

随着人口的逐渐老龄化,房颤发病率也在逐年增高,房颤可能引起血栓栓塞、脑卒中、心肌梗死、肾功能损伤等并发症,而这些并发症往往有较高病死率、致残率^[9]。左心房血栓是 NVAF 患者发生中风和短暂性脑缺血的重要危险因素,研究表明,左心耳是房颤导致的血栓栓塞事件中栓子的主要来源处^[10]。导管射频消融术是适用于高龄、左心房增大、心衰的 NVAF 患者的常规治疗方法,其疗效优于药物治疗,但左心房血栓是其绝对禁忌证^[11]。TEE 是评估

NVAF 患者左心房、左心耳血栓的金标准,但目前基层医院的普及率不高,当患者无法进行 TEE 检查或存在禁忌证时,应寻找其他预测因子尽早筛查出血栓形成的高风险人群并予以干预,以降低病死率^[12]。MPVLR 的获取成本低廉,检测方法便捷简单,本研究旨在探讨 MPVLR 与老年 NVAF 患者左心房血栓形成的关系。

血小板来源于脱落的成熟骨髓巨核细胞,主要作用是参与凝血过程、修补血管内皮。在血栓的形成过程中,被激活的血小板通过黏附、聚集、脱粒作用于血管内皮细胞,促进炎症因子产生、淋巴细胞凋亡,导致血管内皮功能障碍,血栓形成^[13]。淋巴细胞及其细胞因子在机体免疫中参与很多促炎症和抗炎症过程,不同亚群可以分泌不同细胞因子,血管内皮炎症反应激活后,心肌纤维化、心肌细胞重构,进一步影响心脏的结构与功能^[14]。MPVLR 是 MPV 与淋巴细胞计数之比,比单独使用一项指标更稳定,能有效反映机体凝血功能、炎症反应情况^[15]。赵翌等^[16]的研究结果显示,老年 NVAF 患者发生左心耳血栓形成的影响因素之一是血小板形态参数。本研究结果显示,血栓组 MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 高于非血栓组($P<0.05$),提示 MPVLR 升高与老年 NVAF 患者左心房血栓形成存在关联。分析原因:心房颤动使心房扩大、收缩能力降低,导致心搏出量与流速下降,血液瘀滞,心肌细胞供氧减少,损伤心肌内膜,此时血小板进入炎症状态下的血管,黏附于内壁,与凝血酶发生凝血反应,使血栓形成^[17]。另外,血小板释放的 Ca^{2+} 、

组胺、 β -血小板球蛋白、纤维蛋白原等活性物质,会持续增大血栓体积和左心耳血栓形成风险^[18]。因此,随着 MPVLR 升高,老年 NVAf 患者左心房血栓形成的风险增加。

本研究的 ROC 曲线分析显示,MPV、淋巴细胞比例、MPVLR 预测老年 NVAf 患者左心房血栓形成的 AUC 分别为 0.821、0.771、0.901,说明 MPVLR 这一复合指标预测老年 NVAf 患者左心房血栓形成的效能比 MPV 或淋巴细胞比例具有更高的价值,可为临床筛查血栓形成高风险的 NVAf 患者提供参考。本研究发现,房颤病程长,有慢性心力衰竭、脑卒中,CHA2DS2-VASc 评分更高的 NVAf 患者更容易形成左心房血栓,而且伴有 LAEF、LAD、LVEDV、UA、LVEF 水平改变。这说明上述患者更容易发生血管内皮功能紊乱,更易形成血栓,需要加强这类患者的检测,预防血栓形成。分析原因:合并慢性心力衰竭、脑卒中的患者心脑血管功能多存在病理性改变,在一定程度上加大了血栓性疾病发生的风险,而且年龄大、病程长的 NVAf 患者左心房长期处于不规律的收缩中,心房压力和容量负荷高于健康者,导致心肌增厚,血液容易瘀滞形成血栓^[19-20]。

综上所述,MPVLR 升高与老年 NVAf 患者左心房血栓形成存在关联,可作为预测老年 NVAf 患者左心房血栓状态的指标,而且经济实惠,具有推广价值,但是本研究为单中心回顾性研究,而且纳入研究的样本量有限,可能存在选择偏倚,今后可开展多中心、大样本量的前瞻性研究,进一步验证本研究结论。

参考文献

- [1] 王丹,于海华,冯凯.老年非瓣膜性心房颤动合并急性缺血性脑卒中患者的临床特点分析[J].中华老年心脑血管病杂志,2019,21(11):1129-1132.
- [2] LURIE A, WANG J, HINNEGAN K J, et al. Prevalence of left atrial thrombus in anticoagulated patients with atrial fibrillation[J]. J Am Coll Cardiol, 2021, 77(23):2875-2886.
- [3] 刘念,李林凌,赵倩倩,等.阵发性心房颤动和持续性心房颤动导管射频消融术患者心脏压塞发生情况的比较研究[J].中国医药,2019,14(5):641-645.
- [4] ANGKANANARD T, INTHANOO T, SRICHOLWATANANA S, et al. The predictive role of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and mean platelet volume-to-lymphocyte ratio (MPVLR) for cardiovascular events in adult patients with acute heart failure[J]. Mediators Inflamm, 2021, 2021:6889733.
- [5] HARRIS D E, THAYER D, WANG T, et al. An observational study of international normalized ratio control according to NICE criteria in patients with non-valvular atrial fibrillation: the SAIL Warfarin Out of Range Descrip-

- tors Study (SWORDS)[J]. Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother, 2021, 7(1):40-49.
- [6] 杨蕾,高可,付博文,等.血液生物标志物联合 CHA2DS2-VASc 评分对非瓣膜性心房颤动患者发生急性脑梗死的预测价值[J].中国医刊,2020,55(1):31-35.
- [7] 林琳,霍明,姜楠,等.经胸心脏超声检查对冠状动脉旁路移植术后新发房颤的诊断价值[J].中国实验诊断学,2021,25(4):540-541.
- [8] 崔蕾,雒尧,许岭平.经食管超声心动图对非瓣膜性房颤患者左心耳大小、分叶、形态及功能分析中的应用价值[J].医学影像学杂志,2019,29(3):500-504.
- [9] SEIFFGE D J, WERRING D J, PACIARONI M, et al. Timing of anticoagulation after recent ischaemic stroke in patients with atrial fibrillation[J]. Lancet Neurol, 2019, 18(1):117-126.
- [10] SAFAVI-NAEINI P, RASEKH A. Thromboembolism in atrial fibrillation: role of the left atrial appendage[J]. Card Electrophysiol Clin, 2020, 12(1):13-20.
- [11] 李世兴,时向民,李健,等.导管射频消融治疗老年心房颤动单中心经验[J].中华老年心脑血管病杂志,2021,23(7):676-679.
- [12] 王玉婷,苏浩,杨好意,等.经食管超声心动图评价左心耳功能对房颤导管射频消融术后复发的预测价值[J].中华全科医学,2020,18(9):1547-1550.
- [13] 陈斌,许岭平,韩芳旗.特发性心房颤动患者血小板参数变化及其预后影响因素分析[J].海南医学,2022,33(14):1778-1780.
- [14] 杨志鹏,邓爱华,王长远,等.血清 D-二聚体及中性粒细胞/淋巴细胞比值对老年非瓣膜性心房颤动患者合并急性心源性缺血性脑卒中的预测价值[J].中国医药,2022,17(8):1140-1144.
- [15] 于坚,张爱梅,王小红,等.射血分数降低型心力衰竭合并 2 型糖尿病患者 vWF、NLR、MPVLR 水平的变化及临床意义[J].临床心脑血管病杂志,2022,38(8):654-658.
- [16] 赵翌,王文强,赵春慧,等.血小板形态参数、左心耳血流动力学参数与老年非瓣膜性心房颤动患者左心耳血栓形成的关系研究[J].实用心脑血管病杂志,2022,30(3):22-27.
- [17] 徐永玄,杨萍,郭涛.房颤发生机制及治疗新进展[J].昆明医科大学学报,2019,40(5):4.
- [18] 徐登月,于立明,王辉山.氧化应激作用于房颤发病机制中的研究现状[J].中国临床药理学杂志,2023,39(4):583-587.
- [19] 张琦,赖杰,毛雯,等. CHA2DS2-VASC 评分结合左心房内径在预测非瓣膜性心房颤动患者脑卒中风险评估中的应用[J].中国循证心血管医学杂志,2020,12(7):835-838.
- [20] 国家心血管病中心.中国心血管健康与疾病报告 2019[J].心肺血管病杂志,2020,39(10):1157-1162.